INSTRUCTION MANUAL

ANRITSU METER CO.,LTD.

ANRITSU 安立計器株式会社

〒153 東京都目黒区下目黒2-4-5　TEL (03)3491-9181
FAX(03)3493-6729

HIGH FUNCTION THERMOMETER

HFT-10V/20V Series

取扱説明書

デジタル表面温度計
HFT-10V/20Vシリーズ
HFT-10V・20V・22V・28V

取扱説明書

No.N9303
第2版
1996年5月1日

安全にご使用いただくために

お客様の安全と、製品の破損防止正しい測温結果を維持するために、下記をお守り下さい。

⚠注意

- ●本製品は温度測定以外の目的に使用しないで下さい。
- ●ご使用いただくセンサの取扱説明書も併せてお守り下さい。
- ●異常を感知された場合は、直ちに使用を取りやめて下さい。
- ●本製品の分解、改造は行わないで下さい。
- ●市販乾電池、専用ACアダプタ以外の電源は使用しないで下さい。

※本製品は、充電仕様ではありません。

電池について

漏液、発熱、発火を防ぐために、以下の注意事項を必ずお守り下さい。

⚠警告

- ●火中に投じたり、ショート、分解、加熱は厳禁です。
- ●乾電池は絶対に充電しないで下さい。
- ●機器で指定された電池をご使用下さい。

⚠注意

- ●「+」、「−」を正しく入れて下さい。
- ●電池を使いきった時、機器を長期間使用しない時は機器から電池を取り出して下さい。
- ●新品電池と中古電池、種類の異なる電池を混在して使用しないで下さい。
- ●電池寿命は環境温度により、大きく変化します。

ANRITSU 安立計器株式会社

はじめに

このたびは、安立計器の製品をお買い求め頂きまして、ありがとうございます。
この取扱説明書は、当社製品を安心して正しく使っていただくために書かれております。
この取扱説明書をよくお読みいただき、各機能を充分にご理解されてから、正しくご使用されますようお願いいたします。
ご使用中にわからない点がありました際には、本書がきっとお役に立てると思います。

ファクシミリによる技術サービス

なお、当社ではお客様へのサービスの一貫として、「より良い温度計測のための、ファクシミリサービス」を無料で行っております。
ベストな温度計測を行うための技術情報を、専門のカウンセラーがファクシミリにて親切にお答えいたします。この技術サービスをご希望の際には、現在問題となっている温度関係のトラブルや測定方法を、図などをもり込んで、できるだけ詳しく記入して下さい。
A4サイズの用紙に「技術サービス希望」とご記入の上、下記のファクシミリまで転送して下さい。貴方のお名前、会社名、住所、電話番号、ファクシミリ番号を、お忘れなく。

技術サービスファクシミリ番号　03-3493-6729

●ご注意

- 本書の内容の一部または全部を無断で転載することは禁止されております。
- 本書の内容につきましては万全を期して作成いたしましたが、万一記載もれやご不明な点がありましたら当社もしくは、お近くの販売店へご連絡下さい。
- 当製品を使用した結果につきましては、一切責任を負いませんのでご了承下さい。
- 本書の内容および製品の仕様等は予告なしに変更することがあります。

保証とアフターサービス

●保証について

当社の製品は、厳密な社内検査を経て出荷されておりますが、万一製造上の不備による故障あるいは運送中の事故等による故障を発見しましたら、お買上頂きました販売店または、下記の当社カスタマー・サービスカウンターまでご連絡下さい。当社製品の保証期間はご納入日より1年間です。この期間中に発生した故障で、原因が明らかに当社の責任と判定された場合には、無償修理いたします。
なお下記の原因による故障は、いかなる場合でも保証されませんのでご注意下さい。

- 火災、地震等の不可抗力による故障。
- 誤ったご使用、および不当な取扱や改造による故障。(ケースを開けたり、ネジ等を緩めたりしますと、改造とみなされますのでご注意下さい。)

※当社のセンサ（検出端）は消耗品ですので保証されません。

●アフターサービスについて

調子が悪いときは、この説明書をもう一度ご覧になってお調べ下さい。それでも調子の悪い場合は、お買上頂きました販売店または、当社カスタマー・サービスカウンターまでご連絡下さい。
保証期間中の修理は、保証書の内容に基ずいて修理いたします。保証期間終了後は、修理によって製品の機能が回復・維持される場合は、ご要望により有料修理いたします。

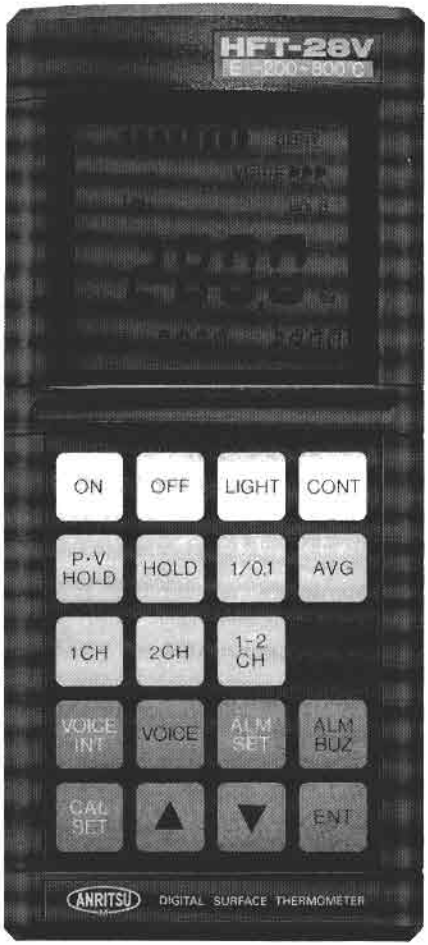
- 当社製品の修理用性能部品の保有期間は、製造打ち切り後7年です。

当社製品を修理または定期校正の目的で返送される場合は、納入の際に使用されたケースをご使用下さい。もし、そのケースがない場合は充分な緩衝材料で製品を包み、製品にダメージを与えない状態で返送して下さい。

カスタマー・サービスカウンター

安立計器株式会社　東京本社
TEL 03-3491-9181
FAX 03-3493-6729

Copy right 1993 by ANRITSU METER CO., LTD. All rights reserved.



目　次

1. 概要
1.1 概要 …… 1–1
1.2 特徴 …… 1–1
2. 開梱
2.1 開梱 …… 2–1
2.2 再梱包 …… 2–1
3. HFTシリーズ早見表 …… 3–1
4. 操作準備
4.1 各部の名称と機能 …… 4–1
4.1.1 HFT-28V
（フルファンクションモデル）…… 4–1
4.2 乾電池のセット …… 4–3
4.3 AC電源の使用 …… 4–4
4.4 ハンドストラップの使用方法 …… 4–5
4.5 センサのセット方法 …… 4–5
4.6 動作確認 …… 4–6
5. 操作
5.1 電源のON/OFF …… 5–1
5.2 バックライトの点燈 …… 5–1
5.3 エラー・メッセージ …… 5–2
5.3.1 電池電圧低下表示 …… 5–2
5.3.2 センサ断線表示 …… 5–3
5.3.3 オーバーレンジ表示 …… 5–3
5.4. キー操作 …… 5–4
5.4.1 ホールドキー …… 5–4
5.4.2 P/V ホールドキー …… 5–4
5.4.3 アベレージキー …… 5–5
5.4.4 分解能切替キー …… 5–5
5.4.5 キャリブレーション設定 …… 5–6
5.4.6 上下限アラーム設定 …… 5–10
5.4.7 電源連続モード設定 …… 5–12
5.4.8 音声出力設定 …… 5–13
5.4.9 入力チャンネル設定 …… 5–14
5.5 アラーム出力 …… 5–15
5.6 キャリブレーション・
インターフェース …… 5–16

6. 動作原理
6.1 回路構成 …… 6–1
6.2 温度入力から表示まで …… 6–1
6.2.1 温度入力 …… 6–1
6.2.2 データ交換 …… 6–2
6.3 走査タイミング …… 6–3
7. より正確な温度計測のために
7.1 表面温度計測 …… 7–1
7.1.1 センサの接触法 …… 7–1
7.1.2 センサの使用法 …… 7–1
7.2 液体温度・内部温度計測 …… 7–2
7.3 ガス（空気）温度計測 …… 7–2
8. メンテナンス
8.1 保管 …… 8–1
8.2 ケースが汚れた場合 …… 8–1
8.3 点検 …… 8–1
8.3.1 外観チェック …… 8–1
8.3.2 動作チェック …… 8–1
8.4 沸点チェック …… 8–2
8.5 校正 …… 8–2
9. 故障と思う前に …… 9–1
10. 仕様 …… 10–1
11. データ保持 …… 11–1

1. 概要

1.1 概要

本器は、最新のマイクロコンピュータ技術を十分に生かしたハンディタイプのハイファンクション温度計です。マイクロコンピュータが常時、計測データをチェックしてデジタル演算で補正を行いますので、極めて安定した高精度温度計測が可能となります。当社の4000種に及ぶセンサをご利用頂きますと、表面温度はもちろんのこと、液体温度、空気温度など、広範囲に渡る温度計測が可能です。

1.2 特徴

- **軽量コンパクト設計**
  寸法76(W)×166(H)×34.4(D)㎜、重量250gと小型・軽量にできております。
- **高精度・高安定**
  ゼロ点補正・フルスケール補正をマイクロプロセッサが常時行い、16ビット相当のA/D交換を行っておりますので極めて高精度・高安定な計測が可能です。
- **高速サンプリング**
  1秒間に5回のサンプリングを行いますので、当社の高応答形のセンサにも十分対応できます。
- **省電力設計**
  アルカリ単3乾電池4本で連続 40 時間以上の計測が可能です。
- **多機能**
  ホールド、分解能切り替え、電池残量表示［以上全モデル］平均値表示、P（最大値）／V（最小値）ホールド［HFT-20Vシリーズ全モデル］
  アラーム機能、校正（キャリブレーション）機能［HFT-22V、28V］
- **バックライト**
  LCD表示パネル背面に、高輝度バックライトを搭載しておりますので、暗い室内でも容易に表示を読み取ることができます。
  ［HFT-20Vシリーズ全モデル］
- **音声出力**
  計測値を音声で出力します。また、設定により、一定インターバルで繰返し音声を出力させることも可能です。

2. 開梱

2.1 開梱

製品の入っているケースを開けましたら、下記の付属品等がそろっているかご確認下さい。もし何か不足していたり、故障している場合、また保証書の記載事項に不十分な箇所がありましたら、ご購入先か当社サービスカウンターまでご連絡下さい。

品　名	数量
・本　体(HFT-10VまたはHFT-20Vシリーズ)…	1台
・アルカリ単3乾電池 ……	4本
・取扱説明書 ……	1冊
・保証書 ……	1枚
・ヘッドホン ……	1本
・アラーム出力用ケーブル（アラーム機能モデルのみ） ……	1本

※付属品等に異常がなければ、次に4.操作準備(4-1)にしたがって動作チェックを行って下さい。

2.2 再梱包

本器を移動（郵送・車などによる移動など）する場合には、梱包に使用されたケースをご利用下さい。このケースがない場合は、衝撃を吸収できるもの(発泡スチロール等）で本器を十分に保護して下さい。この際、梱包材料が塵や水分などを出しますと本器に障害を与える場合がありますので、梱包材料は、ほこりや塵を出さない乾燥したものをご使用下さい。

3. HFTシリーズ早見表

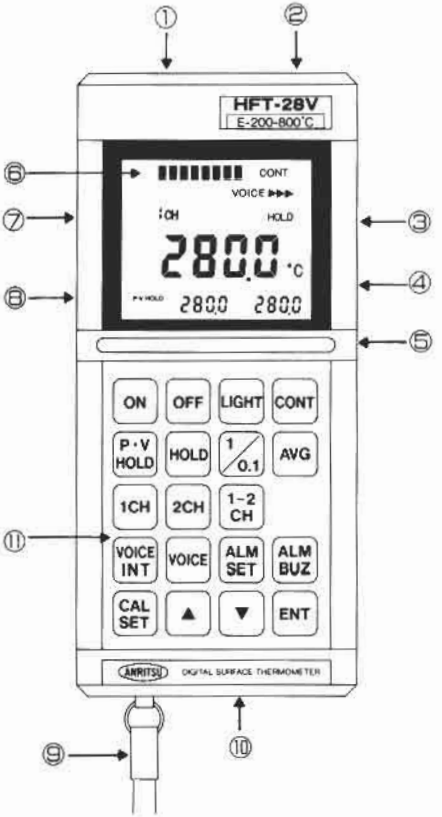
HFT-10V/20Vシリーズには、下記のような多種にわたるモデルが展開されております。

機能 ＼ 機種名	表示	ホールド・分解能切替	電源連続モード（オートパワーオフ）・P/Vホールド・平均値表示・バックライト	アラーム機能・校正機能	音声出力	2CHセンサ入力
HFT-10V	LCD	○	—	—	○	—
HFT-20V			○	—	○	—
HFT-22V				○	○	—
HFT-28V				○	○	○

4. 操作準備

4.1 各部の名称と機能

4.1.1 HFT-28V（フルファンクションモデル）

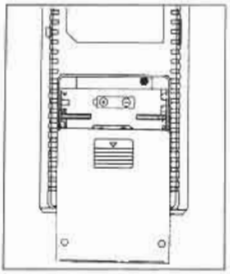


①センサ入力コネクタ1CH
②センサ入力コネクタ2CH
③音声出力ボリューム
④アラーム出力コネクタ
⑤ACアダプタジャック
⑥液晶ディスプレイ
⑦音声出力コネクタ
⑧キャリブレーション・インターフェースコネクタ
⑨ハンドストラップ
⑩電池収納部
⑪キースイッチパネル

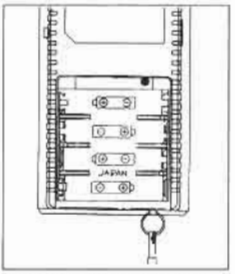
キースイッチ部

ON	電源ONキー	VOICE INT	音声インターバル設定キー
OFF	電源OFFキー	VOICE	音声出力キー
LIGHT	バックライト点燈キー	ALM SET	アラーム設定キー
CONT	コンティニューキー（電源連続モード）	ALM BUZ	アラームON/OFF切替キー
P·V HOLD	P/Vホールドキー	CAL SET	キャリブレーション設定キー
HOLD	ホールドキー	▲	数値変更キー（上へ）
1/0.1	分解能切替えキー	▼	数値変更キー（下へ）
AVG	アベレージキー	ENT	エントリーキー
1CH	1CH表示キー		
2CH	2CH表示キー		
1-2 CH	温度差表示キー		

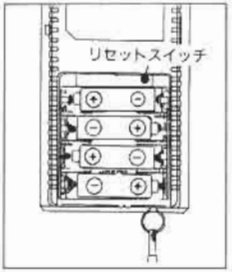
4.2 乾電池のセット



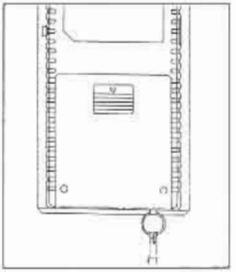
(1)電池収納部のカバーを開けます。



(2)電池の極性を間違えないように注意してセットします。



(3)電池4本セットした後、リセットスイッチを1回押して下さい。



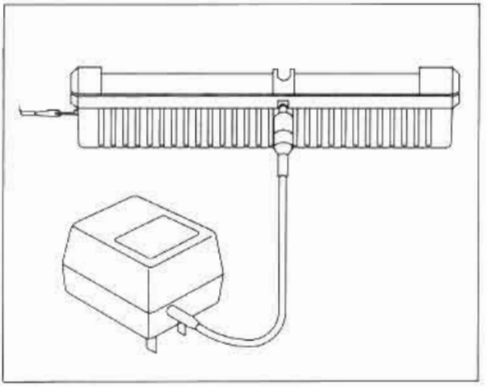
(4)電池収納部のカバーを完全に閉めます。

※電池交換中は必ず電源スイッチをOFFにしておいて下さい。

- リセットスイッチは、電池室の上部にある小さい押ボタンスイッチです。細い棒状のもの（マッチ棒等）で軽く押し込んで下さい。
- 本器がリセットされると、同時に電源投入時と同じ動作が開始され、そのまま使用できます。電池交換のみで計測を行わない場合は、電源OFFの操作（5-1）を行って下さい。また、そのまま放置しても自動停止モード（5-12）の働きにより約5分後に自動OFFとなります。[HFT-20Vシリーズ]

4.3 AC電源の使用

(1)本器の電源をOFFにしてから、ACアダプタの接続プラグを下図のように本体に接続します。



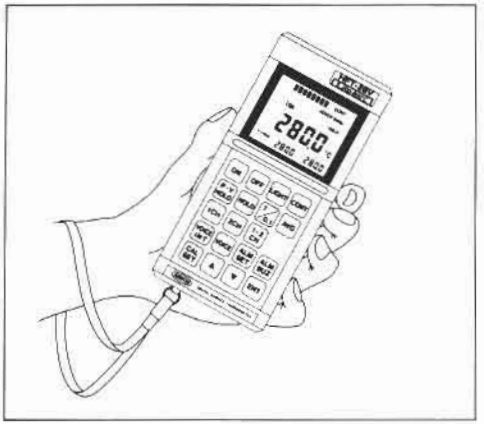
(2)ACアダプタの電源プラグを商用電源（AC100V）に接続します。

※ACアダプタを接続しますと、内部の電池回路は切断されます。ACアダプタが稼働状態でなければ、本器は動作しません。

ACアダプタは、必ず当社指定のものをご使用下さい。HFT専用のACアダプタは、オプションで用意しております。

4.4 ハンドストラップの使用方法

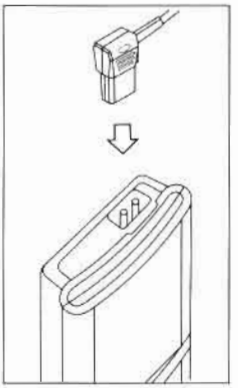
下図のように、ハンドストラップを手にかけて頂きますと、本器を不用意に落とすことを防止できます。



4.5 センサのセット方法

センサのセットは右図のように行って下さい。
プラグは極性が逆ですと、挿入できないように設計されております。無理に挿入しようとしますと、破損の原因となります。必ず極性を確かめて下さい。

※熱電対素線をそのまま使用する際には、必ず専用プラグを使用して下さい。



接続プラグは当社指定の製品を使用して頂きませんと、この接続部で非常に大きな誤差を生じます。当社の接続プラグは熱電対材料で作られておりますので、接続部での誤差は生じませんので安心してご使用頂けます。

4.6 動作確認

電源のセットが終了しましたら、本器が正常に動作するか簡単な診断を行って下さい。

(1)電源をONにして下さい。詳細は、5.1電源のON/OFF (5-1) を参照して下さい。

(2)電源がONされますと、画面に全てのセグメントを約1秒間表示して計測モードになります。

電源ON

セグメント全表示

●計測モード
センサがセットされていない場合はbour (バーンアウト) を表示します。

5. 操作

5.1 電源のON/OFF

ON キーを押すと電源がONとなり、 OFF キーを押すと電源はOFFとなります。

電源が入りますと、イニシャルテスト終了後、画面が約1秒間右のように全て表示され計測を開始します。

※電源をOFFにしてからすぐONにしますと（1秒以内）、異常な動作をしたり、意味のない異常データが表示されたりすることがあります。この症状が発生しましたらすみやかに電源をOFFにして下さい。再度電源をONにする場合は3秒間以上待ってから行って下さい。

5.2 バックライトの点燈

対応機種	HFT-20Vシリーズ全モデル

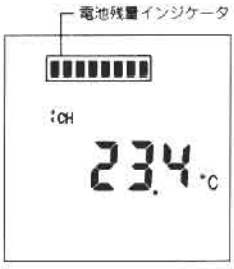
LIGHT を押しますとバックライトが点燈し、暗い場所でも画面表示を読み取ることができます。再度 LIGHT を押すと消燈します。

※バックライトを使用しますと、本器の電池消耗量は倍増しますので電源寿命は短くなります。不必要な場合は、バックライトを点燈しないよう心掛けて下さい。
電源のON/OFFが行われた場合は自動的に消燈した状態となります。

5.3 エラーメッセージ

5.3.1 電池電圧低下表示

●電池残量インジケータ
本器の画面上部に電池残量の目安が表示されます。使用時間に伴いインジケータが下記のように消えていきます。



●電圧低下表示
電池の消耗が進み、画面に B が表示されましたら新しい電池と交換して下さい。

※電圧低下表示から約5時間は動作しますが、さらに電圧低下が進むと、機能を十分発揮できなくなりますので、早めに電池交換を行って下さい。

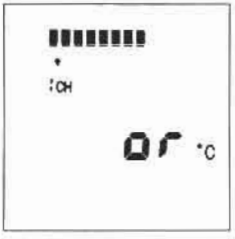
5.3.2 センサ断線表示

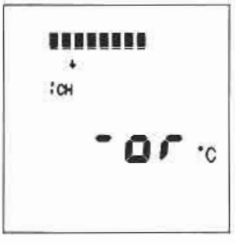
センサが断線または接続されていない場合は、右のようなバーンアウト（断線）表示が画面に表示されます。この表示が現れた場合は、センサを交換または接続して下さい。

※この表示が出ているときは P·V HOLD ・ CAL SET ・ ALM SET キーは操作を受付ません。またP/Vホールド中にセンサが断線状態になりますと、最高温度・最低温度・現在温度の計測値は、すべてバーンアウト表示となります。

5.3.3 オバーレンジ表示

測定中の温度が計測可能な範囲を越えた場合、右のようなオーバーレンジ表示が画面に表示されます。





- センサが断線しかかっている場合に、オーバーレンジを表示する場もありますので、計測中の温度が明らかに計測可能な範囲内である場合にはセンサをチェックして下さい。
- オーバーレンジ表示が出ましても本器に障害を与えることはありませんが、センサの耐熱を考慮しますと、すみやかにセンサを耐熱温度以下の場所に移動させることをお勧めします。

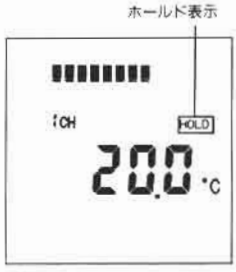
※センサの入力端子に500mV以上の電圧がかかりますと内部の増幅回路を破壊する場合があります。熱電対以外は絶対に接続しないで下さい。

5.4 キー操作

本器のキーは、押しますと常にピーという音を発しますので、確実なキー操作が行えます。

5.4.1 HOLD ホールドキー

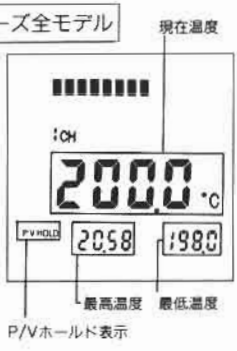
このキーを押しますと、計測中の温度データを停止して表示させることができます。
ホールド中の場合は、画面にHOLDと表示されます。
再度押しますと、この表示と動作は通常状態に戻ります。



5.4.2 P·V HOLD P/Vホールドキー

対応機種	HFT-20Vシリーズ全モデル

このキーを押しますとP/Vホールドモードとなり、このモード中における最高温度と最低温度そして現在温度の3つのデータを同時に表示します。P/Vホールドモード中は画面に、P·V HOLDと表示されます。
再度押しますと、この表示と動作は通常状態に戻ります。

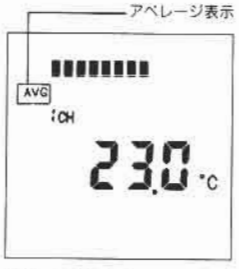


"P"とはピーク（Peak）のことで、「ゴールデンウィークの乗車客はピークに達した」と言われますように、最も大きな値を意味します。
"V"とはバレー（Valley）のことで、「シリコンバレー（シリコンの谷）」と言われますように谷底、すなわち最も小さな値を意味します。

5.4.3 AVG アベレージキー

対応機種	HFT-20Vシリーズ全モデル

このキーを押しますと、温度データはすべて平均化されます。16回毎にサンプルされた温度の平均値を表示します。
不安定な温度変化を安定させて見たい場合に有効です。アベレージモード中は画面に **AVG** と表示されます。再度押しますと、この表示と動作は通常状態に戻ります。



P/V HOLDの値も同時に平均化されて表示します。

5.4.4 0.1 分解能切替キー

このキーを押しますと、表示されている温度の分解能を変えることができます。
通常は自動分解能切替により、−99.9～499.9°Cの範囲は0.1°C分解能で表示され、この範囲を越えますと1°C分解能に自動的に切り替わります。

分解能切替キーを押して1°C分解能にしますと、0.1°C分解能のデータは四捨五入され、全計測範囲を1°C分解能で表示します。再度押しますと、この分解能は通常状態に戻ります。

このキーは、キャリブレーションやアラームの設定中でも使用できます。▲・▼キーで数値設定する場合は1°C分解能にしますと、素早く設定でき効率的です。

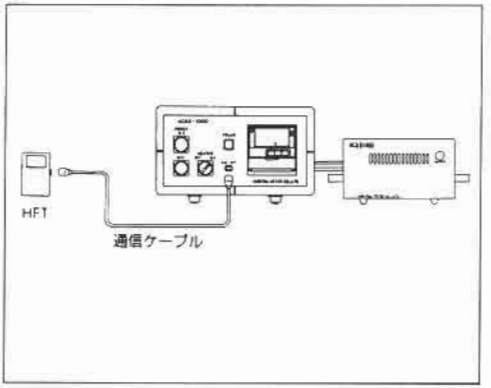
5.4.5 CAL キャリブレーション設定

対応機種	HFT-22V・28V

極めて高精度な温度計測を実現するために、センサの個々の特性に合わせて表示されるデータを補正することができます。
当社の温度校正システム（ACSII）を使用頂きますと、さらに高精度な温度校正が可能となります。

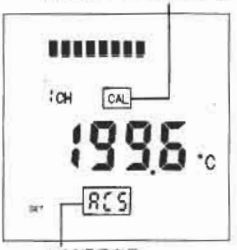
ACSII システム使用の場合 …… (1)
マニュアル校正の場合 …… (2)

(1)ACSII システム使用の場合
本器の電源がOFFである事を確認してから、ACSIIの通信ケーブルのプラグをキャリブレーション・インタフェースコネクタ部分に挿入します。そして、本器の電源をONにします。



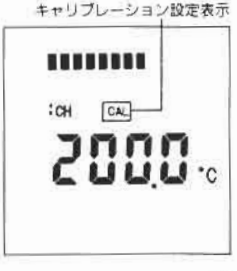
センサを校正ブロックにあてて表示が安定するまで待ちます。

本器の CAL/SET キーを押してキャリブレーションモードにして下さい。画面にはCALとACSが表示されます。ACSが表示されてない場合はケーブルを確認して CAL/SET キーを押し通常モードに戻した後、再度 CAL/SET キーを押してやり直して下さい。



ACSの表示を確認し、ACSIIのTRANSキーを押しますと、校正温度データが本器に転送されます。
データを確認して ENT キーを押して下さい。

計測データがキャリブレーションされている場合は通常計測でも右のようにCALと画面に、表示されます。



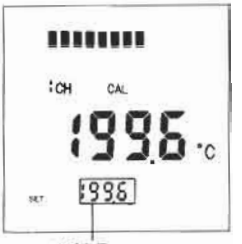
ENT キーを押すまで、センサは校正ブロックに当て続けて下さい。

※ACSIIを使用した自動キャリブレーションは、校正される本器とセンサが校正ブロックの温度を確実に計測していることを前提としております。変形の生じたセンサ等により、校正ブロック表面に密着できない場合、あるいはゴミの付着等により、本来の値とは異なる指示値の状態でキャリブレーション通信を実行すると、そのまま異なった値に校正されることがあります。あらかじめセンサと校正ブロック表面の状況をご確認の上、校正を行って下さい。

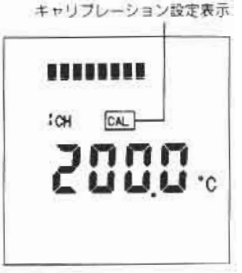
⑵マニュアル校正の場合

ACSIIシステムをお持ちでない場合でも、基準温度発生装置をお持ちの場合、手動にてキャリブレーションを設定することができます。

センサを基準温度発生装置に当てて、表示が安定しましたら、 CAL/SET を押してキャリブレーション設定モードにして下さい。
▲ ・ ▼ キーで画面のサブ表示温度を校正したい温度に合わせて ENT キーを押して下さい。



計測データがキャリブレーションされている場合は通常計測でも右のようにCALと画面に、表示されます。



マニュアルキャリブレーションによる校正値として入力可能な範囲は、±10°C以内に制限されております。
▲ ・ ▼ キーの入力で校正値を設定する際に、この制限値に到達するとそれ以上の数値変化は行われず、キー入力の無効を知らせるブザー音が鳴ります。
これは接触部に変形等を生じたセンサにより、誤った補正を未然に防ぐためです。
予め正常に使用できるセンサであることをご確認の上、キャリブレーションを設定して下さい。

●キャリブレーションのキャンセル
キャリブレーションされているデータをキャンセルし、通常の表示に戻す場合 CAL SET キーを押し、そして ENT キーを押して下さい。画面上のCAL表示が消えます。
これで、表示は通常のデータとなります。

※ACSIIシステムとの通信ケーブルがつながっている場合は、ケーブルをはずしてから行って下さい。

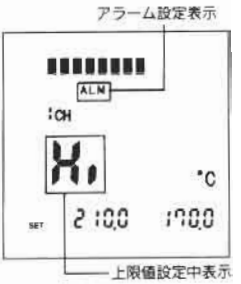
5.4.6 上下限アラーム設定

対応機種	HFT-22V・28V

上限値・下限値を設定しておき、計測値が測定範囲を越えた場合に、内蔵ブザーで知らせます。

(1)上下限値の設定

ALM SET を押すと、上限値の設定画面となり ▲ ・ ▼ キーによる数値設定が行えます。画面にHiが表示されている間は上限値の数値設定が可能です。



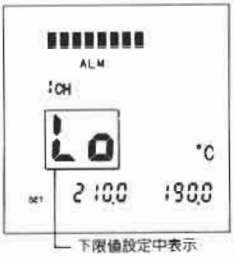
下限値も設定する場合

上限値のみ設定の場合

ENT キーを押して設定を終了します。

ALM SET キーを押すと下限値の設定画面になります。画面のLoが表示されている間は数値設定が可能です。

必要な数値を ▲ ・ ▼ キーで設定します。



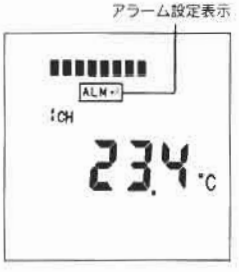
ENT キーを押して設定を終了します。

※下限値のみを設定する場合は、設定開始時に [ALM SET] を2回押し、下限値の設定だけを行います。

- 上下限設定を初めてご使用になる場合、工場出荷の初期値は上限値、下限値それぞれ計測範囲の最高値、最低値となっております。
- 必ず［上限値＞下限値］の大小関係を維持するように設定して下さい。上下限いずれかの設定中にこの関係が損なわれますと、数値入力を受け付けなくなります。
- [▲]・[▼]・[ENT] を入力せずに [ALM SET] キーのみを押した場合は数値更新されず、設定値の確認のみとなります。

⑵アラームのON/OFF

[ALM BUZ] キーを押すことで、アラームのブザー音をON/OFFすることができます。
ONに設定されている場合は画面にALMと表示されます。



アラームを搭載した機種は上下限設定した数値をデジタル信号で出力することが可能です。
(詳細は5.5アラーム出力(5-15)参照)
[ALM BUZ] キーでアラームのブザー音をOFFに設定した場合もデジタル信号は出力されます。

5.4.7 [CONT] 電源連続モードの設定

対応機種	HFT-20Vシリーズ全モデル

電源投入後、一定時間（約5分）キー操作を何も行いませんと自動的に電源がOFFとなる自動停止モードが設定されています。これにより電源の切り忘れ防止に役立ちます。

[CONT] キーを押しますと電源連続モードになり、長時間の連続的な計測に対応できます。このモードの場合は、画面にCONTと表示されます。

※電源投入時は、毎回自動停止モードに設定されますのでご注意下さい。

HFT-10Vは、自動停止モードは装備されておりません。

5.4.8 音声出力モードの設定

このモードでは計測中の温度データを音声で出力しますので、画面を見なくても耳からの情報で温度データを認知することができます。

(1)マニュアル音声出力

VOICE キーを押しますと、計測中の表示温度が音声出力されます。

(2)自動インターバル音声出力

VOICE INT キーを押しますと、音声出力が一定間隔で出力されます。またキーを押す毎に出力間隔の時間が変更されます。設定された場合は画面に設定インジケータが表示されキーを押す毎に下表のように変化します。

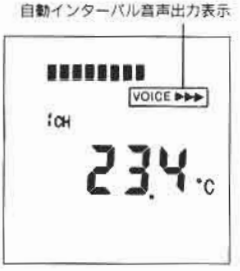


表　示	出力間隔
VOICE▶	約15秒
VOICE▶▶	約30秒
VOICE▶▶▶	約60秒
表示無し	出力しない

※機能解除する場合は画面表示が消えるまでキーを繰り返し押して下さい。

イヤホン、スピーカー等の出力装置をご使用下さい。

5.4.9 入力チャンネル設定

対応機種	HFT-28V

1CH ・ 2CH ・ 1-2 CH キーにて画面に表示したいチャンネルを設定します。

1CH キーを押しますと、画面にはセンサ入力コネクタ1CHに接続されているセンサの温度が表示されます。

2CH キーを押しますと、画面にはセンサ入力コネクタ2CHに接続されているセンサの温度が表示されます。

1-2 CH キーを押しますと、1CHと2CHの温度差を表示することができます。この時、基準は1CHになります。

※ホールド、P/Vホールド、アベレージ機能の動作中に、チャンネルを切り替えますと、機能が解除されますのでご注意下さい。

キャリブレーションは、1CH、2CH各々独自に設定できます。

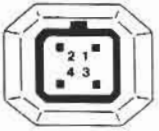
5.5 アラーム出力

対応機種	HFT-22V・28V

アラームを搭載した機種は上下限設定した数値をデジタル信号で出力することができます。

(1)信号名とコネクタピン配置

ピン番号	信号名
1	ALM1(上限)
2	ALM2(下限)
3	V1(電源1)
4	V2(電源2)

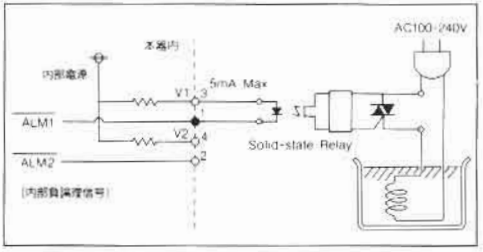


適合コネクタ　中央無線㈱・E4-150Jシリーズ

	ALM1(上限)	ALM2(下限)
上限以上	"L"	"H"
上下限内	"H"	"H"
下限以下	"H"	"L"

ALM1, ALM2は、C-MOS ICと直結されております。

(2)信号取り出しと利用例



- 上限アラームを利用した簡易温調(ON/OFF制御)の例です。
- 外部に取り出せる信号電流は5mA迄ですので、駆動負荷に合わせて中継回路（ドライバ等）を別途ご検討下さい。
- 他の装置との接続、分離の際には必ず電源をOFFにして下さい。

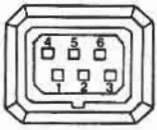
5.6 キャリブレーション・インターフェース

対応機種	HFT-22V・28V

ACS II システムとの通信のための専用インターフェースです。

●信号名とコネクタピン配列

ピン番号	信号名
1	GND
2	SCK
3	SI
4	SO
5	N.C.
6	N.C.

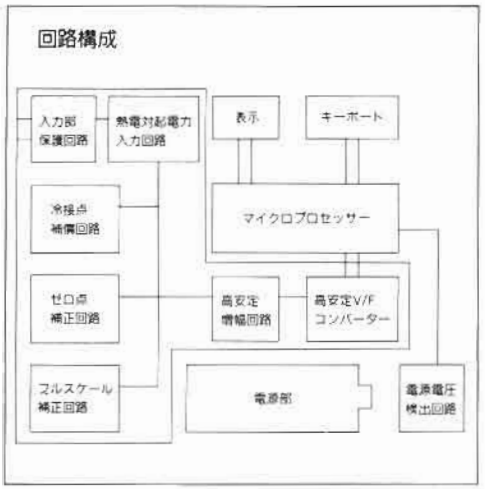


他の装置と接続する際、必ず電源スイッチをOFFにして下さい。

6. 動作原理

6.1 回路構成

本器は、高精度なV/FコンバータとC-MOSマイクロプロセッサを搭載することで、極めて高精度な温度計測を実現しました。



6.2 温度入力から表示まで

6.2.1 温度入力

センサ入力コネクタに接続された熱電対センサに温度変化が生じますと、それに合わせて熱起電力が発生します。この熱起電力は、入力部保護回路を介して入力回路に送られます。増幅部の前段には、ノイズをカットするノイズフィルタリング回路が組み込まれ、安定した温度入力を実現しております。取り込まれた熱起電力は、高安定増幅回路にて増幅されます。

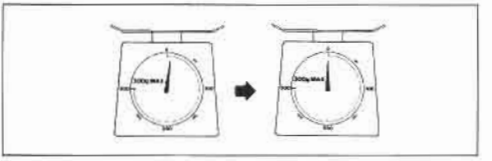
6.2.2 データ変換

増幅された熱起電力は、ただちに高い分解能をもつV/Fコンバータによりデジタルデータに変換されます。さらに、これらのデータをより高精度なものにするため、ゼロ点補正・フルスケール補正をマイクロプロセッサがおこないます。

したがいまして、本器には従来の計測器のようなゼロ点やフルスケールのボリュームは一切ありません。当社ではこれらの2つの機能を合わせて、自動校正機能 (Self Calibration) と呼びます。この機能により極めて高安定な温度計測を実現しております。

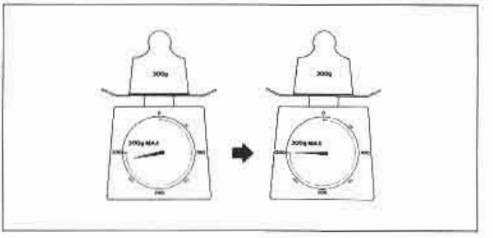
●自動ゼロ点補正

バネ量りを使用する際にはゼロ点の位置を合わせます。これと同様のことを電気回路においても行わなければ正確な計測を行うことはできません。本器はこれと同様の動作をマイクロプロセッサが自動的に行います。



●自動フルスケール補正

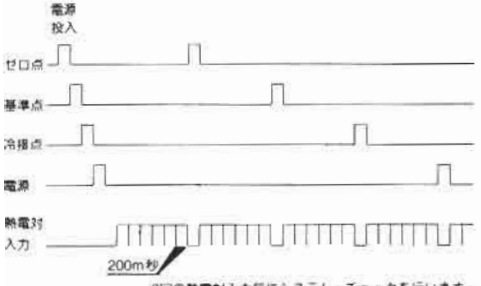
永年使用したバネ量りを使用する際や、正確な重さを知りたい場合は、標準質量の分銅を使って正確に表示するか確認します。本器は内部に高安定電圧基準ICを搭載しており、これと同様な動作をマイクロプロセッサが行い、自動的にデータ補正をかけ、常に正確なデータを表示します。



熱起電力は、このままではまだ温度データとして扱えません。冷接点保証回路から冷接点の温度データを入力し、0°C相当の熱起電力に変換します。さらに、熱起電力は直線性がありませんので、直線化するためにリニアライズを行います。これらの一連の処理は、マイクロプロセッサにより毎秒5回のスピードで演算処理します。これで、センサの熱起電力は温度データに変換されます。

6.3 走査タイミング

本器のデータ入力の走査タイミングを下図にしめします。



6回の熱電対入力毎にシステム・チェックを行います。

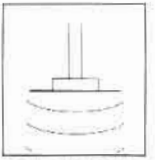
7. より正確な温度計測のために

7.1 表面温度計測

7.1.1 センサの接触法

表面温度を計測する場合のセンサは、表面と接触するセンサの面積に対してセンサの面積が十分小さくなければなりません。言い換えますと、センサは表面と十分な熱接触を持っていなければなりませんが、表面から過度に熱を吸い取ったり、放出させたりして表面の状態を変化させるような形状では正確な計測は望めません。

接触部が点であり表面温度計測にはまったく不適当。



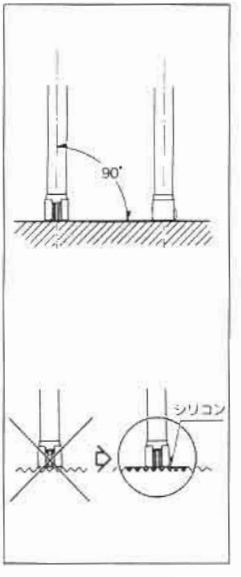
センサの熱容量が大きく、誤差が極めて大きい。

熱容量が小さく接触面積が大きいので極めて正確。

7.1.2 センサの使用法

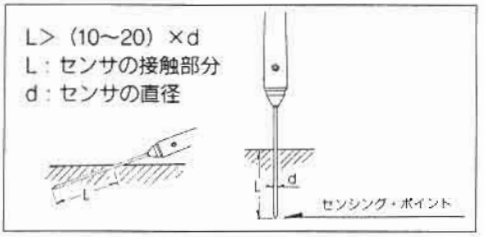
当社のほとんどのセンサは、測定する表面に対してセンサ頭部を垂直にして接触させるように設計されております。わずかの傾きに対しては誤差が生じないよう設計されておりますが、極端に傾きますと十分な接触ができなくなりますので、できるだけ垂直になるように心掛けて下さい。

計測は、凹凸の無い平面で行って下さい。表面が非常に粗い場合は、その表面にシリコングリス等を塗って十分な熱接触が得られるように心掛けて下さい。



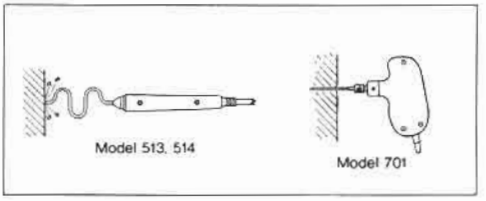
7.2 液体温度・内部温度計測

液体温度や内部温度を計測する場合は、一般的に細い棒状か針状のセンサが使用されます。これらの形状のセンサを使用して正確な計測を行うためには、センサを測定対象物に十分接触させる必要があります。一般に細い棒状、針状のセンサの場合、その接触部分はそのセンサの直径の10～20倍の長さが必要であると言われております。



●固形物内部温度計測

硬質ゴムや冷凍食品のような、固い物の内部温度を計測する場合に、通常の内部温度センサを使用しますと、そのセンサの寿命を著しく損なう場合があります。耐久性のよい（特にセンサ先端部）センサを選んで下さい。



7.3 ガス（空気）温度計測

ガス（空気）温度計測の場合も液体温度や、内部温度を計測する場合と同じようなセンサがよく使用されますが、一般に液体温度や内部温度を計測する場合よりも、応答性に優れたものが多いようです。
これらの形状のセンサを使用して正確な計測を行うためには、計測対象物に十分接触させる必要があります。

8. メンテナンス

8.1 保管

保管する場合は下記のような場所は避けて下さい。

- 直射日光の当る場所
- 振動の激しい場所
- 湿気の多い場所（80%R.H.以上）
- 高温な雰囲気中（60°C以上）
- 塵・ゴミ・腐食性ガス・塩分の充満する場所
- 高電磁界中

長期にわたって保管する場合は、購入時に使用されていた梱包ケースに収納されることをお勧めします。

8.2 ケースが汚れた場合

ケースが汚れた場合は、水または石油を少し浸らした布で、軽く拭き取って下さい。
シンナー・ベンジン等を使用しますと、ケースやキーボードなどが変色したり変形したりすることがありますのでご使用にならないで下さい。

8.3 点検

8.3.1 外観チェック

- 外観をご覧になって、変形した箇所や部品の脱落がないかチェックします。
- センサ入力コネクタとの接続部が正常かチェックします。

> センサの変形及び損傷も同時にチェックする事をお勧めします。

8.3.2 動作チェック

- 電源スイッチをONにして下さい。本器は画面を全て表示した後、計測モードになります。
- さらに詳しく動作チェックを行う場合は、5操作(5-1)を参照して実際にキー操作を行って下さい。

8.4 沸点チェック

沸点チェックセンサ(当社製品例：Model 509、522、523等)を購入して頂き、沸点チェックを行うことにより本器の入出力特性が正常か、大まかに判断できます。沸点チェックを行う前に下記の機器類をご用意下さい。

- 電気ポット、もしくは水を沸かす装置
- 沸点チェックセンサ
- 純水

沸騰したポットの先から出てくる水蒸気に、チェックセンサの先端を当てて、水蒸気の温度を測定します。本器が100°C付近を表示すればOKです。

> 水の沸点は、気圧に影響されますので、あくまで大まかなチェック方法です。

★本器が仕様を満足しないデータを示した場合には、ご購入先または、当社のサービスカウンターまでご連絡下さい。

8.5 校正

当社の温度校正システム（ACSII）システムをご購入頂きますと、本器及びセンサ誤差を含めた計測を総合的に校正することができます。

- ACSIIシステムを所定の温度に設定し、センサを校正ブロックにのせて各チャンネルの温度表示を読み取って下さい。(キャリブレーション搭載機種に限ります。)

★本器が仕様を満足しないデータを示した場合には、ご購入先または、当社のサービスカウンターまでご連絡下さい。

> 温度計測の精度を確定する一番の要因はセンサにあります。優れた装置を使用しましてもセンサの特性が悪ければ、装置はそのまま計測します。上記の校正システムは本器とセンサを総合して校正しますので、校正システムの指示値と本器の指示値が異なるからと言って本器の異常とは断定できません。通常は、センサが変形したり劣化していることが多いようです。

※本器の校正・調整は当社で行いますので、ご購入先までご返送下さい。

9. 故障と思う前に

本器を操作中・計測中に何か変であると感じられた場合、または操作できない場合に、故障と判断される前に下記の項目をチェックしてみて下さい。
それでも解決できない場合は、当社サービスカウンターかご購入先までご連絡下さい。

●電源をONにしても動作しない場合

- 電池交換時にリセットスイッチを押していますか？
  ⇨リセットスイッチを押して下さい。
- 電池の極性がを合っていますか？
  ⇨電池をセットし直して下さい。
- 電池は消耗していませんか？
  ⇨新しい電池をセットして下さい。
- 商用電源から電気を供給されていないコンセントに接続されていませんか？
  ⇨ACアダプタを外すか、ACアダプタに商用電源からの電気を供給して下さい。

●表示される値が不安定な場合

- センサが切れかかっていたり変形していませんか？
  ⇨センサの外観チェックを行って下さい。
- センサのプラグはしっかり挿入されていますか？
  ⇨コネクタを再挿入してみて下さい。
- センサが測定対象物と十分接触していますか？
  ⇨センサのセット方法を変えてください。
- 高電磁界中（大型モータの近くなど）では在りませんか？
  ⇨場所を移動するかシールドして下さい。
- センサは当社のものですか？
  ⇨当社のセンサをご利用ください。

●測定誤差が大きい。

⇨センサを確認してください。

> 当社のセンサを使用して表面温度を計測した場合、他社のセンサより一般的に高温に表示されます。これは、熱接触がより優れているためで、当社センサでの表示値がより真値に近いといえます。

●キーを押しても音が出ない。

⇨設定中の [▲]・[▼] は音が出ません。

●キーが効かない。

- バーンアウト（断線）表示が出ていませんか？
  ⇨センサをセットして下さい。
- 設定中のデータに矛盾がありませんか？
  ⇨本器の計測範囲を確認して訂正して下さい。
  [CAL SET]・[ALM SET] キーを押せば中断できます。

●ACS II と通信できない。

- 通信ケーブルが正確に接続されていますか？
  ⇨通信ケーブルを接続し直して下さい。
- 近くに強力な電磁界が存在していませんか？
  ⇨電気的なノイズのない部屋で行って下さい。

●アラーム（ブザー）の音が止まらない。

- バーンアウト（断線）表示が出ていませんか？
  ⇨センサとセットして下さい。
- アラームONモード中ではありませんか？
  ⇨ [ALM BUZ] キーを押してアラームをOFFにして下さい。

カスタマー・サービスカウンター

安立計器株式会社　東京本社
TEL 03-3491-9181
FAX 03-3493-6729

10. 仕様

●HFT-10V/20Vシリーズの共通仕様

表示	7セグメントLCD（液晶） [HFT-20Vシリーズのみバックライト付]
操作スイッチ	メンブレンスイッチ（クリック付）
リニアライザ	デジタルリニアライザ
使用時間	アルカリ単3乾電池（LR6）使用で連続40時間以上
電源	アルカリ単3乾電池（LR6）4本、または別売ACアダプタ（AC100V±10%）
動作条件	0~40°C、0~80%以内
保存条件	−20~50°C、0~85%以内
外形寸法	76(W)×166(H)×34.4(D)mm
重量	約250g(乾電池含む)
付属品	ソフトケース・ヘッドホン アルカリ単3乾電池（LR6）4本

入力	タイプE（CRC）0~500 Ω	
分解能	1°C	0.1°C ※
測定範囲	−200~800°C	−99.9~499.9°C
精度	0°C以上は ±(指示値の0.1% +1°C) −200~−1°Cは ±(指示値の0.5% +1°C)	0°C以上は ±(指示値の0.05% +0.2°C) −99.9~−0.1°C は±0.5°C
基準接点補償精度	25°C±10°Cにて±0.2°C	
温度係数	測定範囲の±0.01%/°C	

入　　力	タイプK（CA）　0～500Ω	
分　解　能	1°C	0.1°C　※
測定範囲	−200～1200°C	−99.9～499.9°C
精　　度	0°C以上は ±（指示値の0.1% +1°C） −200～−1°Cは ±（指示値の0.5% +1°C）	0°C以上は ±（指示値の0.05% +0.2°C） −99.9～−0.1°C は±0.5°C
基準接点 補償精度	25°C±10°Cにて±0.2°C	
温度係数	測定範囲の±0.01%/°C	

※0.1°C分解能は−99.9～499.9°Cの範囲です。
範囲外は自動分解切替で1°C分解となります。

●デジタル出力
アラーム上下限設定と同期のデジタル信号出力

●キャリブレーションインターフェース
（当社製温度校正システム（ACSII）とのインターフェース）
出力方式は同期式シリアル通信

11. データ保持

各キー操作で、機能設定されている場合、電源のON/OFFおよび、電池交換・リセットにより解除される機能と継続される機能があります。
詳細は下表をご参照下さい。

	ファンクション・設定値	電源のON/OFF	電池交換・リセット
1	バックライト	解除されます	解除されます
2	電源連続モード	解除されます	解除されます
3	P/Vホールド	解除されます	解除されます
4	ホールド	解除されます	解除されます
5	分解能切替	**継続します**	**継続します**
6	アベレージ	解除されます	解除されます
7	音声出力インターバル	解除されます	解除されます
8	アラーム設定値	**継続します**	**継続します**
9	アラームON/OFF	解除されます	解除されます
10	キリャブレーション設定値	**継続します**	**継続します**
11	1-2CHモード	解除されます	解除されます